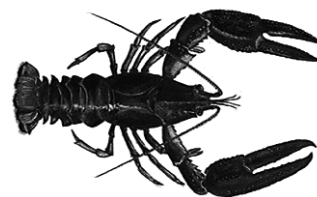


## De Europese rivierkreeft

Vanaf de middeleeuwen tot aan de achttiende eeuw was de zoetwaterkreeft volksvoedsel in grote delen van Europa, maar in het jaar 2000 bestond de Nederlandse populatie uit niet meer dan drie kolonies in de directe omgeving van Arnhem en Velp. Sinds 2001 zijn er daar twee van verdwenen, waardoor de beschermde, uiterst zeldzame kreeft hier nu nog



maar op één plek voorkomt: een vijver op het landgoed Warnsborn. Daar heeft het dier zich letterlijk teruggetrokken tot bij de bron: het schone, kiemvrije kwelwater waarmee de Veluwe beken en vijvers worden gevoed.

Bij de laatste telling waren het er nog 79, maar daarbij zijn waarschijnlijk veel dieren over het hoofd gezien. Vermoedelijk zijn er op dit moment nog ongeveer 200 Europese rivierkreeften in Nederland over.

Een onderzoeker is niet tevreden met de schatting van het aantal kreeften. Hij gaat de grootte van de populatie bepalen door middel van de vangst-terugvangst methode. Hij vangt op een bepaalde dag 25 kreeften en merkt deze. Hij gebruikt hierbij een merk dat niet loslaat in het water.

- 2p **26** Noem twee andere voorwaarden waaraan het merk moet voldoen om een betrouwbare schatting te kunnen maken.

Na het merken zet hij de 25 dieren terug. Na een week vangt hij nogmaals 25 dieren. Hij telt het aantal gemerkte dieren en berekent vervolgens dat er ongeveer 156 dieren in de vijver aanwezig zijn.

- 1p **27** Laat met een berekening zien hoeveel dieren van de tweede vangst waren gemerkt.

De belangrijkste oorzaak waardoor de Europese rivierkreeft het zo moeilijk heeft om in Nederland te overleven is de besmetting met de zogenaamde kreeftenpest. Kreeftenpest wordt veroorzaakt door een schimmel. Die schimmel is in Europa terechtgekomen door de introductie van geïnfecteerde Amerikaanse rivierkreeften. De dieren van deze soort bestrijden de schimmel door hem in te kapselen. Bij een vervelling werpen ze de schimmel met het kapsel af. De Europese rivierkreeft bezit de eigenschap om de schimmel in te kapselen niet. Het is echter aannemelijk dat alle kreeftensoorten van een gezamenlijke voorouder afstammen.

- 2p **28** Waardoor zijn Amerikaanse rivierkreeften wel resistent geworden tegen kreeftenpest en Europese rivierkreeften niet?
- A** Amerikaanse rivierkreeften hebben geheugencellen tegen de schimmel die kreeftenpest veroorzaakt.
  - B** Doordat de Amerikaanse rivierkreeften veel sneller muteren.
  - C** Door een snellere aanpassing aan veranderende omstandigheden kunnen Amerikaanse rivierkreeften zich beter handhaven.
  - D** Door mutatie en natuurlijke selectie zijn de Amerikaanse rivierkreeften resistent geworden.

### Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.